

FeSiBNb 薄膜の作製と磁気特性の評価

武内雄輝, 藤原裕司, 神保睦子*, 前田浩二, 小林正
(三重大学, *大同大学)

Magnetic properties of FeSiBNb thin films

Y. Takeuchi, Y. Fujiwara, M. Jimbo*, K. Maeda, T. Kobayashi
(Mie Univ., *Daido Univ.)

はじめに

磁性グラニューラー薄膜の TMR を利用した GIG 磁気センサー¹⁾では, 軟磁性薄膜をヨーク部に使用し, この漏れ磁界を利用して感度を上昇させている。我々のグループでは, 現在ヨーク部に主に用いられている a-CoFeSiB 薄膜に Hf などを微量加えることで耐熱性が向上することを報告してきた²⁾。しかし, B_s が 8kG 程度まで低下してしまうために, 耐熱性が高くかつさらに高 B_s を示す材料が必要であると考えている。そこで本研究では高 B_s が期待できる Fe 基アモルファス合金³⁾である FeSiB に Nb を添加したアモルファス合金薄膜を作製し, その磁気特性を評価したので報告する。

実験方法

試料は, マグネトロンスパッタ装置を用い, Fe ターゲットとその上に各チップ (Si,B,Nb) を数個置いて作製した。基板の温度は液体窒素利用して -10°C 程度とし, 作製した試料の膜厚は 100-300nm, 上部には保護膜として SiN 膜を 20nm 堆積させた。熱処理は真空中で行った。熱処理温度は 200°C から 600°C である。磁気特性は VSM, 構造解析は XRD, TEM を用いた。

実験結果

Fig.1 に FeSiBNb 薄膜の飽和磁束密度の熱処理温度依存性を示す。この FeSiBNb 薄膜の組成は, Fe : Si : B : Nb = 74.3 : 12.5 : 8.8 : 4.4 であった。 350°C までの熱処理では飽和磁束密度に大きな変化は見られなかった。 550°C より高温で熱処理すると飽和磁束密度が大きく上昇しており, 結晶化が起きているものと考えられる。Fig.2 は保磁力の熱処理温度依存性である。成膜直後の保磁力は 2.60Oe であった。熱処理温度の増加とともに保磁力は減少し, 350°C で 0.20Oe 程度となり, その後上昇した。熱処理による保磁力の低下は応力の緩和が原因と考えられるため, 磁歪定数が比較的大きな値になっていることが推察される。 550°C より高温での熱処理による保磁力の上昇は結晶化によるものと考えられる。当日は, Nb 添加量に対する依存性などを報告する。

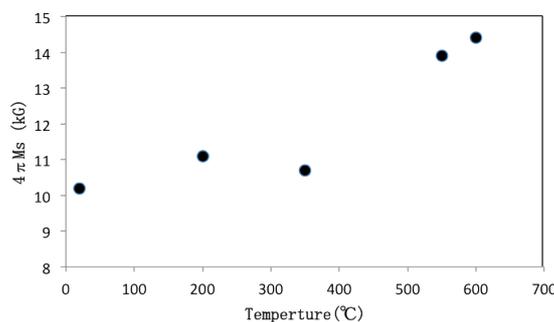


Fig.1 Dependence of the saturation magnetization on annealing temperature.

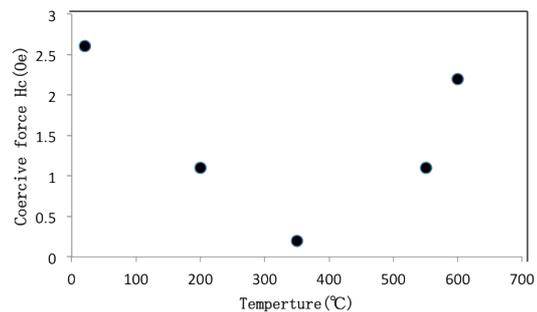


Fig.2 Dependence of the coercive force on annealing temperature.

参考文献

- 1) N. Kobayashi et al. : J. Magn. Magn. Mater., **188** (1998) 30.
- 2) M. Jimbo et al. : J. Appl. Phys., **117** (2015) 17A313.
- 3) 例えば K. Inomata et al.: J.Magn. Magn.Mater.,**31-34** (1983)1577.